

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] In the cooling system of the internal combustion engine which comes to have a heat dissipation means to operate selectively with the water temperature of the cooling water which cools an internal combustion engine, and to radiate heat in the heat of cooling water, and the valve means formed in the circuit which makes an internal combustion engine and a heat dissipation means circulate through cooling water The magnitude of fluctuation of the cooling water temperature at the time of said valve means opening with the heat of the cooling water heated by the internal combustion engine and the cooling water temperature at the time of fluctuation are detected. The valve-opening temperature of a valve means is judged based on the cooling water temperature detected at that time when the magnitude of fluctuation of the detected cooling water temperature was over predetermined fluctuation. The control approach of the heat dissipation means in the cooling system of the internal combustion engine characterized by determining the cooling water temperature for which a heat dissipation means starts actuation based on the judged valve-opening temperature.

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Industrial Application] This invention relates to the control approach of the heat dissipation means performed mainly in the cooling system of the internal combustion engine for automobiles.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] As cooling system of the engine for engines, such as an automobile, although there are mainly a water cooling type and air cooling, what cools a radiator according to the air current by the fan, and cools engine cooling water is known for the water cooling type. Usually, when the temperature of cooling water becomes more than laying temperature, such a fan is constituted so that energization may be started by the fan motor and it may operate. The thing he is trying to switch the cooling water temperature which prepares two or more steps of contacts which form the energization way of a motor in a cooling water temperature switch, chooses the contact of the above-mentioned cooling water temperature switch as it according to outside air temperature, and carries out on-off control of the cooling fan motor of a radiator to it, for example like the thing of JP,58-192917,A as the control approach of the heat dissipation means in such an engine-coolant system is known.

#### [0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Generally, setting out of the cooling water temperature which is the temperature to which a cooling fan motor operates differs.

That is, for example, in Japan, in order to improve the effectiveness condition of the heater in winter, the above-mentioned laying temperature differs and is set up in cold districts, such as Hokkaido, and warm areas, such as Honshu. However, if the cooling water temperature switch which has two or more steps of contacts is used like the above-mentioned thing, it is necessary to change the contact arrangement or the actuation laying temperature of a contact by the thing of a cold district specification, and the thing of the standard specifications for a warm area. And since two kinds of cooling water temperature switches with which the specifications of isomorphism differ exist in such a case, possibility of carrying out incorrect assembly in a production line becomes high. Moreover, with such a cooling water temperature switch, since it cannot use in common, two kinds of switches of the same kind must always be prepared, and it may become a cost rise including stock control. This invention aims at canceling such nonconformity.

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention provides the following means, in order to attain such an object. Namely, the control approach of the heat dissipation means in the cooling system of the internal combustion engine concerning this invention In the cooling system of the internal combustion engine which comes to have a heat dissipation means to operate selectively with the water temperature of the cooling water which cools an internal combustion engine, and to radiate heat in the heat of cooling water, and the valve means formed in the circuit which makes an internal combustion engine and a heat dissipation means circulate through cooling water The magnitude of fluctuation of the cooling water temperature at the time of said valve means opening with the heat of the cooling water heated by the internal combustion engine and the cooling water temperature at the time of fluctuation are detected. When the magnitude of fluctuation of the detected cooling water temperature is over predetermined fluctuation, it is characterized by determining the cooling water temperature for which a heat dissipation means starts actuation based on the valve-opening temperature which judged and judged the valve-opening temperature of a valve means based on the cooling water temperature detected at that time.

[0005]

[Function] If it is the thing of such a configuration, in an internal combustion engine's cooling system, actuation of a heat dissipation means will detect the magnitude and the cooling water temperature in the case of the temperature fluctuation of cooling water temperature by the valve-opening temperature of a valve means, and will be controlled by the cooling water temperature which judged based on the cooling water temperature, and was determined based on the judged valve-opening temperature. That is, the actuation initiation stage of a heat dissipation means is determined from fluctuation of the cooling water temperature at the time of operation of an internal combustion engine, and if a valve means is a cold district specification and it will be standard specifications, cooling water temperature will be heated, the valve-opening temperature of a valve means will be

judged later, and it will serve as the time of actual cooling water temperature reaching the cooling water temperature determined based on the valve-opening temperature. Therefore, while the control circuit equivalent to the water temperature switch only for [ each ] specifications which restricts actuation of a heat dissipation means, or this becomes unnecessary and being able to reduce a manufacturing cost, incorrect assembly of the components by difference of a specification is cancelable.

[0006]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained with reference to a drawing. The cooling system 100 shown in drawing 1 is for automobiles, and explains the so-called thing of the inlet-port thermostat method with which the thermostat 1 is attached in the inlet-port part of the cooling water which flows into the engine water jacket which is not illustrated. The engine water jacket which is the path of the cooling water with which the cooling system 100 was established in the engine 2, The radiator 3 which radiates heat in the heat of the cooling water heated within the engine water jacket, The circuit 5 which opens for free passage the fan motor 4 made to emit the heat of the radiator 3, and a radiator 3 and an engine water jacket, It has the valve means slack thermostat 1 which introduces into an engine water jacket the cooling water which operated when it was prepared in the circuit 5 and cooling water exceeded predetermined temperature, and was cooled with the radiator 3, and the coolant temperature sensor 6 which detects the temperature of cooling water. What was well known for the field concerned may be used in itself [ each / component ] which forms such a cooling system 100. And the fan motor 4 and the coolant temperature sensor 6 are connected to the electronic control 7 which controls the operational status of an engine 2. The heat dissipation means is constituted from this example by the radiator 3 and the fan motor 4. In addition, a graphic display is omitted about the bypass path which flows back the cooling water which flows into the cooling water path and heater core to the Water pump, heater core, and heater core which make the cooling water cooled with the radiator 3 flow into an engine water jacket to an engine water jacket.

[0007] The electronic control 7 is constituted by the subject in the microcomputer system possessing arithmetic and program control, a store, an input interface, an output interface, and an A/D converter. A deer is carried out, and while the output signal from various kinds of sensors concerning control of an engine 2 is inputted, the water temperature signal a outputted from a coolant temperature sensor 6 is inputted into the input interface. Moreover, from an output interface, the driving signal b which drives a fan motor 4 is outputted. Since the water temperature signal a from a coolant temperature sensor 6 is an analog signal, it is changed into digital data by the A/D converter to fixed timing, and is inputted into arithmetic and program control. A deer is carried out and, in addition to the control program of an engine 2, the program which controls operation of a fan motor 4 is built in this electronic control 7. The program for control of this fan motor 4 The magnitude of fluctuation of the cooling water temperature at the time of opening in the cooling

system 100 of the above-mentioned engine 2 with the heat of the cooling water by which the thermostat 1 was heated with the engine 2, and the cooling water temperature at the time of fluctuation are detected. The valve-opening temperature of a thermostat 1 is judged based on the cooling water temperature detected at that time when the magnitude of fluctuation of the detected cooling water temperature was over predetermined fluctuation. It is programmed so that the cooling water temperature for which the fan motor 4 of a radiator 3 starts actuation based on the judged valve-opening temperature may be determined.

[0008] The outline configuration of this fan motor control program is shown in drawing 2 and drawing 3. This program is roughly divided and consists of a program (drawing 2) which judges the valve-opening time amount of a thermostat 1, and a program (drawing 3) which operates a fan motor 4 based on the judged valve-opening time amount. In the program which judges the valve-opening time amount of a thermostat 1 first, it judges whether the fan control temperature setting-out flag FLAG which indicates whether it judged valve-opening temperature is set (= 1) at step 51. Since the judgment of valve-opening temperature has already been performed when the fan control temperature setting-out flag FLAG is set, this program is ended, and when the fan control temperature setting-out flag FLAG is in a reset (= 0) condition, it progresses to step 52. At step 52, the cooling water temperature data obtained from the water temperature signal a from a coolant temperature sensor 6 are read. This cooling water temperature data is these cooling water temperature data  $T_n$ , and it is memorized in storage until new cooling water temperature data are read to the following thermometry timing and processing of step 54 is completed. Cooling water temperature data  $T_{n-1}$  [ last ] is compared with these cooling water temperature data  $T_n$ , and at step 53, as a result of that comparison, this program is ended, and by step 54, if these cooling water temperature data  $T_n$  are larger than cooling water temperature data  $T_{n-1}$  [ last ], when that is not right, it will progress to step 55. At step 55, the lowering width of face  $T_{dwn}$  of cooling water temperature is calculated, and the result of the operation is compared with the predetermined value  $T_x$  by the following step 56. Namely, at step 56, the lowering width of face  $T_{dwn}$  of cooling water temperature judges whether it is size from the predetermined value  $T_x$ , when it is size, it progresses to step 57, and in the following cases, this program is ended. The cooling water temperature for which the fan motor 4 based on cooling water temperature when fluctuation of cooling water temperature is detected and the fluctuation is detected at the following steps operates by the processing so far is determined.

[0009] That is, at step 57, it judges whether they are whether as for close, these water temperature data  $T_n$  are within the limits of predetermined focusing on the judgment temperature  $T_2$  which sets up by using valve-opening temperature of a cold district specification as the base, and  $T_n = T_2^{**}\alpha$  that is, and if it is predetermined within the limits, it will progress to step 58 and the fan motor control temperature of a cold district specification will be set up. On the other hand, they are  $T_n \neq T_2^{**}\alpha$  when these water temperature data  $T_n$  are not within the

limits of predetermined as for close, or when close is within the limits of predetermined focusing on the judgment temperature  $T1$  which sets up by using valve-opening temperature of standard specifications as the base, and  $Tn \neq T1 \times \alpha$  (however, when a thermostat 1 is unusual).

Or in being  $Tn = T1 \times \alpha$ , it progresses to step 59 and sets up the fan motor control temperature of standard specifications. And at step 58, by the result of step 57, the fan motor control temperature of a cold district specification is set up, fan motor control temperature consists of ON temperature  $TFON$  and off temperature  $TOFF$ , as an example, the ON temperature  $TFON$  is set as 98 degrees C, and the off temperature  $TOFF$  is set as 93 degrees C here, respectively. Similarly, at step 59, ON temperature  $TFON$  is made into 92 degrees C, off temperature  $TOFF$  is made into 87 degrees C, and the fan motor control temperature of standard specifications is set up. And at step 60, the fan control temperature setting-out flag  $FLAG$  is set. The relation between the thermostat 1 valve-opening temperature corresponding to each specification, and the fan motor control temperature slack ON temperature  $TFON$  and the OFF temperature  $TOFF$  is shown in drawing 4.

[0010] Next, in the program which operates a fan motor 4 based on the valve-opening time amount judged as mentioned above, water temperature data are read at step 71. Next, at step 72, it judges whether it is beyond the ON temperature  $TFON$ , and, in beyond the ON temperature  $TFON$ , progresses to step 73, and these read water temperature data  $Tn$  shift to the next processing, when that is not right. At step 73, in continuing step 74, a fan motor 4 is operated (ON), and it judges whether it is below the off temperature  $TFOFF$ , and, in below the off temperature  $TFOFF$ , progresses to step 75, and these water temperature data  $Tn$  shift to the next processing, when that is not right. The fan motor 4 under actuation is stopped at step 75 (OFF).

[0011] In the above configuration, if the cooling water temperature which was rising in monotone till then when cooling water temperature rose with the passage of time and the thermostat 1 opened, as Signs A and B showed after start up of an engine 2 and in drawing 5 falls suddenly and falls to some extent, the behavior, i.e., fluctuation of cooling water temperature, of going up suddenly will be detected in steps 51-57. That is, when the valve-opening temperature judging is not yet performed ( $FLAG=0$ ), control progresses with the step 52  $\rightarrow$  step 53, and the lowering width of face of cooling water temperature is detected except for the case ( $Tn > Tn - 1$ ) where it judges with cooling water temperature rising (step 55). And when the lowering width of face of this cooling water temperature has exceeded the predetermined value, the cooling water temperature at that event is judged in step 57 as what fluctuation of the cooling water temperature shown in drawing 5 has generated. When fluctuation of cooling water temperature occurs at low water temperature (the sign A in drawing 5), the fan motor control temperature of standard specifications is set up at step 59 noting that valve-opening temperature is the thing of standard specifications. If it is in this setting out, a fan motor 4 operates in 87 to 92 degrees C. On the other hand, when fluctuation of cooling water

temperature occurs at comparatively high water temperature (the sign B in drawing 5 ), the fan motor control temperature of a cold district specification is set up at step 58 noting that valve-opening temperature is the thing of a cold district specification. If it is in this setting out, unless a fan motor 4 becomes what operates in 93 to 98 degrees C and cooling water temperature turns into an elevated temperature fairly, a fan motor 4 operates, and cooling water is not cooled.

[0012] Thus, since fan motor control temperature is judged in the middle of lifting of the cooling water temperature after engine start up, even if the cooling system 100 is equipped with which thermostat 1 of standard specifications and a cold district specification, it can agree in each specification, a fan motor 4 can be controlled, and a specification can be changed only by changing a thermostat 1. While being able to reduce the manday and the number of components of a case of specification modification and being able to measure a cost cut by this, incorrect attachment of the temperature control component for a fan motor 4 can be lost.

[0013] In addition, this invention is not limited to the example explained above. For example, although it judged whether these water temperature data  $T_n$  would be within the limits of predetermined in step 57 focusing on the judgment temperature  $T_2$  which sets up by using valve-opening temperature of a cold district specification as the base as for close in the above-mentioned example When it is not in centering on above-mentioned judgment temperature  $T_2$  predetermined within the limits and there is nothing also to centering on laying temperature  $T_1$  predetermined within the limits, the function which enables it to display abnormalities with a DAIAU information lamp etc. may be added as abnormalities of a thermostat 1. In addition, the configuration of each part is not limited to the example of a graphic display, and can deform variously in the range which does not deviate from the meaning of this invention.

[0014]

[Effect of the Invention] As this invention was explained in full detail above, when an internal combustion engine is operated and cooling water temperature rises, the magnitude and the cooling water temperature in the case of temperature fluctuation of cooling water temperature are detected. Since actuation of a heat dissipation means is controlled by the cooling water temperature which judged the valve-opening temperature of a valve means and determined it based on the judged valve-opening temperature While agreeing in the specification of a valve means, being able to control actuation of a heat dissipation means, and the control circuit equivalent to the water temperature switch only for [ each ] specifications which moreover restricts actuation of a heat dissipation means, or this becoming unnecessary and being able to reduce a manufacturing cost, incorrect assembly of the components by difference of a specification is cancelable.

**JP-A-6-294326** teaches a heat radiation system for engines. Paragraph [0013] describes a modification of the disclosed embodiment as follows.

In the disclosed embodiment, it is checked at step 57 whether the present coolant temperature data  $T_n$  is within a predetermined range with respect to a check reference temperature  $T_2$  set in accordance with the opening temperature specified for use in cold areas. The embodiment may be so modified that the thermostat 1 is determined to be abnormal when the present coolant temperature data is not within the predetermined range of the check reference temperature  $T_2$  nor within the predetermined range of the set temperature  $T_1$ . This abnormality may be displayed by a diagnosis indication light.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-294326

(43)公開日 平成6年(1994)10月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 1 P 7/04  
7/16

識別記号

庁内整理番号

Q 9246-3G  
5 0 2 A 9246-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-82238

(22)出願日 平成5年(1993)4月8日

(71)出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(72)発明者 秋田 俊弥

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

(72)発明者 山本 俊夫

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

(72)発明者 浅野 守人

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

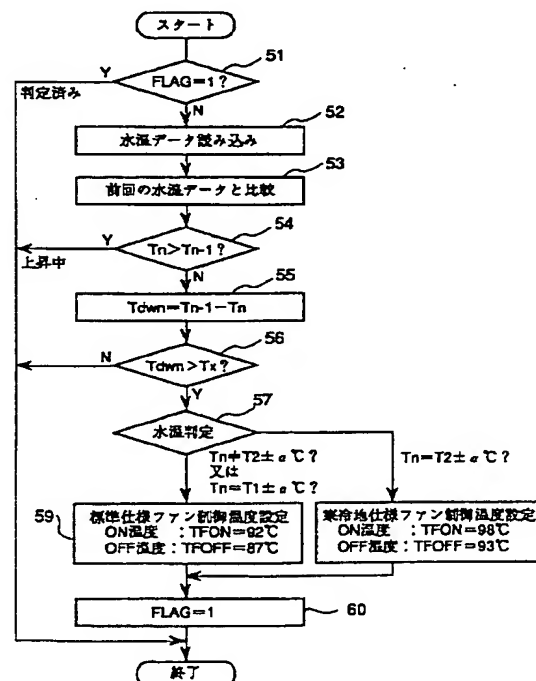
(74)代理人 弁理士 赤澤 一博

(54)【発明の名称】 内燃機関の冷却系における放熱手段の制御方法

(57)【要約】

【目的】放熱手段の作動を制御する部品をなくす。

【構成】内燃機関を冷却する冷却水の水温により選択的に作動して冷却水の熱を放熱する放熱手段と、冷却水を内燃機関と放熱手段とに循環させる循環路に設けられる弁手段とを備えてなる内燃機関の冷却系において、前記弁手段が内燃機関により加熱された冷却水の熱により開弁した際の冷却水温の変動の大きさと変動時の冷却水温とを検出し、検出した冷却水温の変動の大きさが所定の変動を超えている場合にその際検出した冷却水温に基づいて弁手段の開弁温度を判定し、判定した開弁温度に基づいて放熱手段が作動を開始する冷却水温を決定する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関を冷却する冷却水の水温により選択的に作動して冷却水の熱を放熱する放熱手段と、冷却水を内燃機関と放熱手段とに循環させる循環路に設けられる弁手段とを備えてなる内燃機関の冷却系において、前記弁手段が内燃機関により加熱された冷却水の熱により開弁した際の冷却水温の変動の大きさと変動時の冷却水温とを検出し、検出した冷却水温の変動の大きさが所定の変動を超えている場合にその際検出した冷却水温に基づいて弁手段の開弁温度を判定し、判定した開弁温度に基づいて放熱手段が作動を開始する冷却水温を決定することを特徴とする内燃機関の冷却系における放熱手段の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主として自動車用の内燃機関の冷却系において実行される放熱手段の制御方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】自動車などのエンジンのためのエンジンの冷却方式としては、主として水冷式と空冷式とがあるが、水冷式ではファンによる気流によりラジエータを冷却してエンジンの冷却水を冷却するものが知られている。通常、このようなファンは、冷却水の温度が設定温度以上になった場合に、ファンモータに通電が開始されて作動するように構成されている。このようなエンジン冷却系における放熱手段の制御方法としては、例えば、特開昭58-192917号公報のもののように、冷却水温スイッチにモータの通電路を形成する接点を複数段設け、外気温に応じて上記冷却水温スイッチの接点を選択してラジエータの冷却ファンモータをオンオフ制御する冷却水温を切り換えるようにしているものが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般的に、冷却ファンモータが作動する温度である冷却水温の設定は異なっている。すなわち、例えば、日本国内においては、北海道等のような寒冷地と、本州等の温暖な地域とでは、冬期におけるヒータの利き具合をよくするために、上記設定温度が異なって設定されている。しかしながら、上記のもののように、複数段の接点を有する冷却水温スイッチを用いると、寒冷地仕様のものとは温暖な地域のための標準仕様のもので、その接点構成あるいは接点の作動設定温度を変更する必要がある。そしてそのような場合には、同形の仕様の異なる2種類の冷却水温スイッチが存在するため、製造ラインにおいて誤組付けをする可能性が高くなる。また、そのような冷却水温スイッチでは共用が不可能なため、同種のスイッチを常時2種類用意しなければならず、在庫管理を含めてコストアップになる

可能性がある。本発明は、このような不具合を解消することを目的としている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような手段を講じたものである。すなわち、本発明に係る内燃機関の冷却系における放熱手段の制御方法は、内燃機関を冷却する冷却水の水温により選択的に作動して冷却水の熱を放熱する放熱手段と、冷却水を内燃機関と放熱手段とに循環させる循環路に設けられる弁手段とを備えてなる内燃機関の冷却系において、前記弁手段が内燃機関により加熱された冷却水の熱により開弁した際の冷却水温の変動の大きさと変動時の冷却水温とを検出し、検出した冷却水温の変動の大きさが所定の変動を超えている場合にその際検出した冷却水温に基づいて弁手段の開弁温度を判定し、判定した開弁温度に基づいて放熱手段が作動を開始する冷却水温を決定することを特徴とする。

## 【0005】

【作用】このような構成のものであれば、内燃機関の冷却系において、放熱手段の作動は、弁手段の開弁温度を、冷却水温の温度変動の大きさとその際の冷却水温とを検出し、その冷却水温に基づいて判定し、判定した開弁温度に基づいて決定した冷却水温により制御される。つまり、放熱手段の作動開始時期は、内燃機関の運転時の冷却水温の変動から決定されるもので、弁手段が寒冷地仕様であろうと標準仕様であろうと、冷却水温が加熱されて後に弁手段の開弁温度が判定されて、その開弁温度に基づいて決定された冷却水温に、実際の冷却水温が達した際となる。したがって、放熱手段の作動を制限する各仕様専用の水温スイッチやこれに相当する制御回路が不要となり、製造コストを低減することができるとともに、仕様の相違による部品の誤組付けを解消することができる。

## 【0006】

【実施例】以下、本発明の一実施例を、図面を参照して説明する。図1に示す冷却系100は、自動車用のもので、図示しないウォータージャケットに流入する冷却水の入口部分にサーモスタット1が取り付けられているいわゆる入口サーモスタット方式のものを説明する。冷却系100は、エンジン2内に設けられた冷却水の通路であるウォータージャケットと、そのウォータージャケット内で加熱された冷却水の熱を放熱するラジエータ3と、そのラジエータ3の熱を発散させるファンモータ4と、ラジエータ3とウォータージャケットとを連通する循環路5と、その循環路5に設けられて冷却水が所定の温度を超えた際に作動してラジエータ3にて冷却された冷却水をウォータージャケットに導入する弁手段たるサーモスタット1と、冷却水の温度を検出する水温センサ6とを備えている。このような冷却系100を形成しているそれぞれの構成要素それ自体は、当該分野でよく知られたもの

を用いるものであってよい。そして、ファンモータ4と水温センサ6とは、エンジン2の運転状態を制御する電子制御装置7に接続されている。この実施例では、ラジエータ3とファンモータ4とで、放熱手段が構成されている。なお、ラジエータ3で冷却された冷却水をウォータジャケットに流入させるウォータポンプ、ヒータコア及びヒータコアへの冷却水通路及びヒータコアに流入する冷却水をウォータジャケットに還流するバイパス通路等については、図示を省略する。

【0007】電子制御装置7は、中央演算処理装置と、記憶装置と、入力インターフェースと、出力インターフェースと、A/Dコンバータとを具備しているマイクロコンピュータシステムを主体に構成されている。しかし、その入力インターフェースには、エンジン2の制御に係わる各種のセンサからの出力信号が入力されるとともに、水温センサ6から出力される水温信号aが入力される。また、出力インターフェースからは、ファンモータ4を駆動する駆動信号bが出力される。水温センサ6からの水温信号aはアナログ信号であるので、A/Dコンバータにより一定のタイミングでデジタルデータに変換されて中央演算処理装置に入力される。しかし、この電子制御装置7には、エンジン2の制御プログラムに加えて、ファンモータ4の運転を制御するプログラムが内蔵されている。このファンモータ4の制御のためのプログラムは、上記エンジン2の冷却系100において、サーモスタット1がエンジン2により加熱された冷却水の熱により開弁した際の冷却水温の変動の大きさと変動時の冷却水温とを検出し、検出した冷却水温の変動の大きさが所定の変動を超えている場合にその際検出した冷却水温に基づいてサーモスタット1の開弁温度を判定し、判定した開弁温度に基づいてラジエータ3のファンモータ4が作動を開始する冷却水温を決定するようにプログラミングされている。

【0008】このファンモータ制御プログラムの概略構成を、図2及び図3に示す。このプログラムは、大きく分けて、サーモスタット1の開弁時間を判定するプログラム(図2)と、判定した開弁時間に基づいてファンモータ4を作動させるプログラム(図3)とからなっている。まずサーモスタット1の開弁時間を判定するプログラムにおいて、ステップ51では、開弁温度を判定したか否かを表示するファン制御温度設定フラグFLAGがセット(=1)してあるか否かを判定する。ファン制御温度設定フラグFLAGがセットしてある場合には、すでに開弁温度の判定が行われているので、このプログラムを終了し、ファン制御温度設定フラグFLAGがリセット(=0)状態である場合はステップ52に進む。ステップ52では、水温センサ6からの水温信号aから得られた冷却水温データを読み込む。この冷却水温データは、今回の冷却水温データ $T_n$ で、次の検温タイミングで新しい冷却水温データが読み込まれ、かつステップ5

4の処理が完了するまで記憶装置内に記憶される。ステップ53では、前回の冷却水温データ $T_{n-1}$ と今回の冷却水温データ $T_n$ とが比較され、ステップ54で、その比較の結果、今回の冷却水温データ $T_n$ の方が前回の冷却水温データ $T_{n-1}$ より大きければこのプログラムを終了し、そうでない場合はステップ55に進む。ステップ55では、冷却水温の低下幅 $T_{down}$ を演算し、その演算の結果は、次のステップ56で所定値 $T_x$ と比較される。すなわちステップ56では、冷却水温の低下幅 $T_{down}$ が所定値 $T_x$ より大であるか否かを判定し、大である場合はステップ57に進み、以下の場合はこのプログラムを終了する。ここまでの処理で、冷却水温の変動が検出され、以下のステップでその変動が検出された場合の冷却水温に基づくファンモータ4が作動する冷却水温を決定する。

【0009】すなわち、ステップ57では、今回の水温データ $T_n$ が、寒冷地仕様の開弁温度をベースにして設定する判定温度 $T_2$ を中心として、所定の範囲内に入っているか否か、つまり、

$$T_n = T_2 \pm \alpha$$

であるか否かを判定し、所定の範囲内であれば、ステップ58に進み、寒冷地仕様のファンモータ制御温度を設定する。一方、今回の水温データ $T_n$ が所定の範囲内に入っていない場合、又は標準仕様の開弁温度をベースにして設定する判定温度 $T_1$ を中心として、所定の範囲内に入っている場合、すなわち、

$$T_n \neq T_2 \pm \alpha、$$

$$T_n \neq T_1 \pm \alpha$$

(ただし、サーモスタット1が異常である場合)

又は

$$T_n = T_1 \pm \alpha$$

である場合には、ステップ59に進み、標準仕様のファンモータ制御温度を設定する。そしてステップ58では、ステップ57の結果により、寒冷地仕様のファンモータ制御温度を設定するもので、ファンモータ制御温度はオン温度 $T_{FON}$ とオフ温度 $T_{OFF}$ とからなり、ここでは一例として、オン温度 $T_{FON}$ は98℃に、オフ温度 $T_{OFF}$ は93℃に、それぞれ設定する。同様に、ステップ59では、オン温度 $T_{FON}$ を92℃に、オフ温度 $T_{OFF}$ を87℃にして、標準仕様のファンモータ制御温度を設定する。そして、ステップ60では、ファン制御温度設定フラグFLAGをセットする。それぞれの仕様に対応するサーモスタット1開弁温度と、ファンモータ制御温度たるオン温度 $T_{FON}$ とオフ温度 $T_{OFF}$ との関係を、図4に示す。

【0010】次に、以上のようにして判定した開弁時間に基づいてファンモータ4を作動させるプログラムにおいて、ステップ71では、水温データの読み込みを行う。次にステップ72では、読み込んだ今回の水温データ $T_n$ がオン温度 $T_{FON}$ 以上か否かを判定し、オン温

度 $T_{FON}$ 以上の場合はステップ73に進み、そうでない場合は、次の処理に移行する。ステップ73では、ファンモータ4を作動(ON)させ、続くステップ74では、今回の水温データ $T_n$ がオフ温度 $T_{OFF}$ 以下か否かを判定し、オフ温度 $T_{OFF}$ 以下の場合はステップ75に進み、そうでない場合は、次の処理に移行する。ステップ75では、作動中のファンモータ4を停止(OFF)させる。

【0011】以上の構成において、エンジン2の始動後、図5中に符号A及びBで示すように、冷却水温が時間の経過とともに上昇してサーモスタット1が開弁すると、それまで単調に上昇していた冷却水温が急に低下し、ある程度低下すると急に上昇するといった挙動、すなわち冷却水温の変動を、ステップ51～57において検出する。つまり、開弁温度判定が未だ行われていない場合(FLAG=0)に、ステップ52→ステップ53と制御が進み、冷却水温が上昇中であると判定した場合( $T_n > T_{n-1}$ )を除き、冷却水温の低下幅を検出する(ステップ55)。そして、この冷却水温の低下幅が所定値を上回っている場合は、図5に示した冷却水温の変動が発生しているものとして、その時点の冷却水温をステップ57において判定する。冷却水温の変動が低い水温で発生した場合(図5中符号A)は、開弁温度が標準仕様のものとしてステップ59にて標準仕様のファンモータ制御温度を設定する。この設定にあっては、ファンモータ4は、87℃から92℃の範囲で作動するものとなる。一方、冷却水温の変動が比較的高い水温で発生した場合(図5中符号B)は、開弁温度が寒冷地仕様のものであるとしてステップ58にて寒冷地仕様のファンモータ制御温度を設定する。この設定にあっては、ファンモータ4は、93℃から98℃の範囲で作動するものとなり、冷却水温が相当に高温とならない限りファンモータ4が作動して、冷却水が冷却されることがない。

【0012】このように、エンジンの始動後の冷却水温の上昇途中にファンモータ制御温度を判定するので、標準仕様と寒冷地仕様とのいずれのサーモスタット1が冷却系100に装備されていようとも、それぞれの仕様に合致してファンモータ4を制御でき、サーモスタット1を変更するだけで仕様を変更することができる。これによって、仕様変更の場合の工数及び部品数が削減でき、

コストダウンを計ることができるとともにファンモータ4のための温度制御素子の誤組み付けをなくすることができる。

【0013】なお、本発明は以上説明した実施例に限定されるものではない。例えば、上記実施例では、ステップ57において、今回の水温データ $T_n$ が、寒冷地仕様の開弁温度をベースにして設定する判定温度 $T_2$ を中心として、所定の範囲内に入っているか否かを判定したが、上記判定温度 $T_2$ を中心とする所定範囲内にあらず、かつ設定温度 $T_1$ を中心とする所定範囲内にもない場合は、サーモスタット1の異常として、ダイアグ情報ランプ等で異常の表示を行えるようにする機能を追加するものであってもよい。その他、各部の構成は図示例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

【0014】

【発明の効果】本発明は、以上に詳述したように、内燃機関が運転されて冷却水温が上昇した場合に、冷却水温の温度変動の大きさとその際の冷却水温とを検出して、弁手段の開弁温度を判定し、判定した開弁温度に基づいて決定した冷却水温により放熱手段の作動を制御するので、弁手段の仕様に合致して放熱手段の作動が制御でき、しかも放熱手段の作動を制限する各仕様専用の水温スイッチやこれに相当する制御回路が不要となり、製造コストを低減することができるとともに、仕様の相違による部品の誤組付けを解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す概略的な構成説明図。

【図2】同実施例の制御手順を示すフローチャート。

【図3】同実施例の制御手順を示すフローチャート。

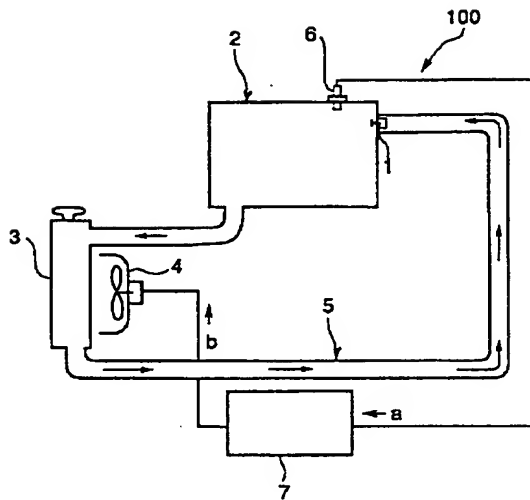
【図4】同実施例におけるサーモスタットの開弁温度とファンモータの作動範囲とを示すグラフ。

【図5】同実施例の作用説明図。

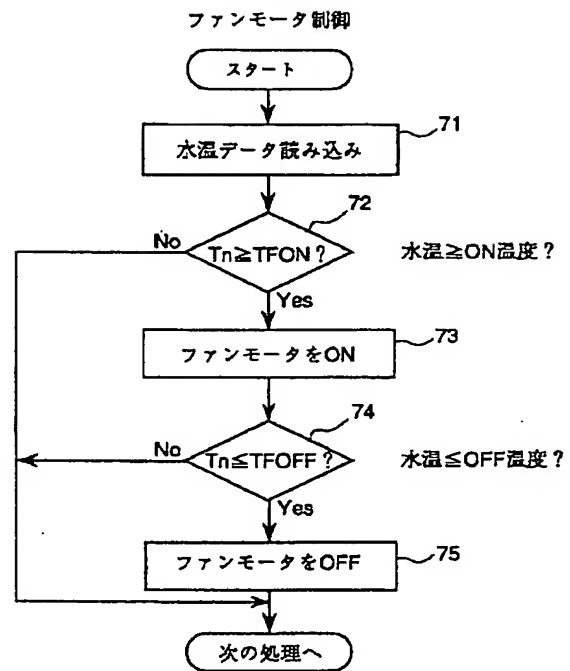
【符号の説明】

- 1…サーモスタット
- 2…エンジン
- 3…ラジエータ
- 4…ファンモータ
- 5…循環路
- 6…水温センサ
- 7…電子制御装置

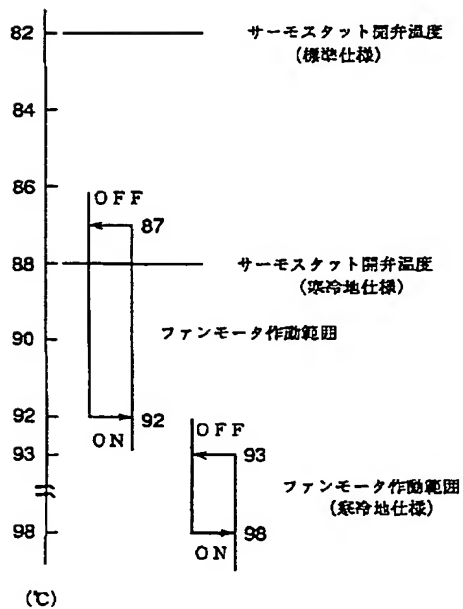
【図1】



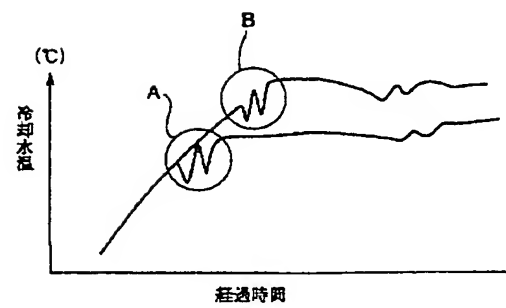
【図3】



【図4】



【図5】



【図2】

